

KALLPAY

Boletín de difusión de investigación científica de la FIA- UCSS



La Difusión de la Investigación en la FIA-UCSS

Kallpay llega a su segunda edición. En esta oportunidad con tres secciones: Investigaciones, Investigación Formativa y Noticias.

En Investigaciones damos a conocer los resultados de los trabajos de investigación desarrollados por nuestros docentes. En Investigación Formativa, son los trabajos de grado de los estudiantes y Noticias son las informaciones relacionadas con el quehacer científico de la FIA.

La difusión y la comunicación de la investigación son un componente importante dentro del desarrollo de las ciencias pues estas generan la posibilidad del dialogo y la construcción de una comunidad científica; por otra parte, abren la posibilidad que los nuevos conocimientos sean aplicados en la realidad. Siendo esta la finalidad de todo conocimiento científico: “hacer un mundo mejor”.

UCSS



FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA

Balance de carbono orgánico del suelo a través de una cubierta vegetal contrastante ecosistemas en la amazonia peruana

Autores(as): Geomar Vallejos Torres, Nery Gaona Jiménez, Alberto Alva Arévalo, Christopher Paredes, Andi Lozano, Jorge Saavedra Ramírez, Luis A. Arévalo, Keneth Reátegui, Wilfredo Mendoza Caballero y César Marín



La Amazonía peruana se ha visto significativamente afectada por el uso del suelo y el cambio climático, disminuyendo procesos de descomposición, que provocan un agotamiento significativo de las reservas de C del suelo. En este estudio, estimamos C orgánico del suelo (COS) mediado por diferentes coberturas vegetales en plantaciones de “café” (*Coffea arabica* L.) y bosques secundarios en varios distritos de la Región San Martín, Perú. Calculamos el umbral crítico, punto de saturación y el déficit de C orgánico de estos suelos amazónicos. La asociación entre geografía, las características físico-químicas del suelo y el COS se estimó mediante análisis de componentes principales.

En todos los sitios del estudio, el stock de COS tuvo un valor promedio de 69,19 t ha⁻¹, con 48,95 t ha⁻¹ constituyendo C inorgánico. El mayor stock de COS (225,28 t ha⁻¹) fue observado bajo bosque secundario en el Japelacio distrito. Las existencias de COS se correlacionaron positivamente con la altitud y el contenido de CaCO₃ solo en secundaria bosques. La cantidad medida actualmente de C orgánico dentro de 15 cm de profundidad del suelo fue de 28,5 g C kg⁻¹, lo cual es muy bajo y cercano al umbral crítico (20,6 g C kg⁻¹) - estimado en base a sus contenidos de arcilla y limo. Nuestro SOC

Las mediciones de stocks indicaron una situación preocupante, ya que se encuentran cerca del umbral crítico, lo que expone esta zona a una degradación mayor y más fuerte

[LEER EL ARTICULO COMPLETO](#)

Mermelada a base de pulpa y cáscara de “maracuyá” (*Passiflora edulis* Sims.) edulcorado con estevia

Autores: Fiorella Stefany Flores More, José Luís Sosa León



Passiflora edulis Sims. tiene gran importancia en la agroindustria a través de la mermelada, ofrece propiedades nutricionales entre las más resaltantes la vitamina C y contenido de fibra. En la actualidad el uso de edulcorantes naturales (estevia) es una alternativa en el sector agroindustrial. El objetivo fue aprovechar la pulpa y cáscara del maracuyá para elaborar mermelada a diferentes niveles de relación pulpa-cáscara y relación azúcar- estevia, determinando el nivel de aceptación sensorial de los factores a nivel de consumidor. En la metodología experimental se consideró un DBCA con arreglo factorial de 3x2 con 6 tratamientos y tres réplicas. Como resultado de la caracterización fisicoquímica de la materia prima fue: en pulpa los grados Brix 14,62, pH 2,62, índice de madurez 4,59 y porcentaje de acidez cítrica 3,19 y en la cáscara (mesocarpio) color amarillo, pH 4,02, grados Brix 3,16 y % acidez 0,33. La mermelada elaborada cumple con los parámetros exigidos por la NTP 203.047. 1991(2017); el T6 relación de pulpa- cáscara (52-48) y relación azúcar- estevia (60-40), obtuvo mayor aceptación organoléptica por los 40 consumidores quienes evaluaron las características de color, sabor, olor y textura en la escala hedónica de 7 puntos.

[LEER EL ARTICULO COMPLETO](#)

Evaluación sensorial, fisicoquímica y microbiológica de un néctar de “mango ciruelo” edulcorado con miel de abeja parcialmente cristalizada

Autores: Javier Córdova, Segundo Orlando Bardales y José Luís Sosa León



El objetivo fue evaluar tres concentraciones de miel de abeja parcialmente cristalizada como edulcorante en la elaboración del néctar de mango ciruelo y determinar el nivel de aceptabilidad a nivel de consumidor. Se trabajó bajo un diseño experimental de bloques aleatorios con experimento factorial de 3×2 y se consideraron 6 tratamientos que incluyeron tres proporciones de miel de abeja parcialmente cristalizada (5 %, 8 % y 10 %) con dos niveles de dilución pulpa - agua ($1/2$ y $1/3$). Para el análisis de datos se utilizó el programa estadístico InfoStat, mediante un análisis de varianza y la prueba de comparaciones múltiples de Tukey. La evaluación de la aceptabilidad sensorial de los 6 tratamientos se realizó en base a la prueba hedónica de 9 puntos aplicada a 40 jueces consumidores. Los resultados analizados mostraron que el tratamiento T5 (10 % de miel parcialmente cristalizada y $1/2$ de dilución pulpa - agua) fue de mejor aceptación en los parámetros sensoriales, fisicoquímicos y microbiológicos, resaltando que los resultados cumplen con los parámetros establecidos por la normativa nacional: NTP 203.110: 2022 y la Norma Sanitaria que amparan la calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos y bebidas en aspectos microbiológicos, establecida por la Resolución Ministerial N° 591 - 2008/MINSA

[LEER EL ARTICULO COMPLETO](#)

Cambio de propiedades químicas del suelo en zona boscosa, sistemas agroforestal, agrícola y pastoril Calzada – Moyobamba

Autores(as): Arenas Morales, Lady Di y Saucedo Gonzales, Gelver

Asesor(a): Luis Darío Santillán García

Profundidad de muestreo



Nota. La figura presenta profundidades de 0-10 cm (lado izquierdo) y 10-30 cm (lado derecho).

Esta investigación tuvo por objetivo analizar el cambio de propiedades químicas del suelo en zona boscosa, sistemas agroforestal, agrícola y pastoril en la granja ganadera de Calzada, Moyobamba. El enfoque del estudio fue cuantitativo, alcance descriptivo y diseño no experimental. La metodología consistió en la extracción de muestras de suelo de cuatro zonas (bosque, agroforestal, agrícola y pastoril) con 2 profundidades (0-10 y 10-30 cm). Las variables analizadas fueron parámetros químicos y nutricionales del suelo. El procesamiento de la información se realizó con el programa estadístico Infostat. De acuerdo a los resultados, el pH y la capacidad de intercambio catiónico no sufrieron modificaciones por el cambio de uso del suelo, el valor promedio fue 5,17 (moderadamente ácido) y 6,5 (baja capacidad de retención de cationes). El contenido promedio de nitrógeno y potasio fue de 0,05 % y 65 ppm respectivamente, el mayor contenido de fósforo estuvo en el suelo agrícola con 14,8 ppm. Con respecto a los micronutrientes, el análisis realizado permitió obtener los siguientes valores: calcio de 2 – 3 mEq/100 g suelo, magnesio de 0,36 – 0,47 mEq/100 g de suelo, sodio de 0,18 – 0,31 mEq/100 g suelo y aluminio con un promedio de 3 mEq/ 100 g de suelo. El contenido promedio de carbono orgánico en el suelo fue del 1,2 %. La conclusión de la investigación fue que el cambio de uso del suelo en la Granja ganadera de Calzada no provocó cambios significativos en las propiedades químicas de los suelos..

[**Leer documento**](#)

Implementación y evaluación de dos biodigestores a diferente condición térmica para la producción de biol y biogás a partir de residuos orgánicos de la cementera UNACEM – Condorcocha

Autores(as): Coronel Flores, Jean Brayan

Asesor(a): Armando Mendoza Centeno

El presente trabajo de investigación se desarrolló con la finalidad de reutilizar los desechos orgánicos producidos en la planta cementera Unacem, cuyo objetivo general fue evaluar dos biodigestores a diferente condición térmica para la producción de biol y biogás. Para ello se consideró un biodigestor A, bajo condiciones controladas (invernadero) y un biodigestor B, instalado a campo abierto (condiciones normales). El monitoreo de la temperatura de ambos biodigestores se dio por un lapso de dos meses y con una frecuencia de tres veces al día: 07:00, 12:00 y 17:00 horas. Al finalizar todo el proceso de monitoreo se tomó una muestra de un 1 litro de biol de cada biodigestor y se envió al laboratorio de la UNAM para su análisis respectivo. Se obtuvo como resultado que la temperatura media del biodigestor A fue diferente al del biodigestor B. Así mismo, el análisis químico de los compuestos finales de la generación de biol del experimento B presenta resultados ligeramente más altos en los siguientes parámetros, la conductividad eléctrica con 15,30 dS/m, el nitrógeno con 1128,40 mg/l el potasio con 14,56 mg/l, el calcio con 245 mg/l, el magnesio con 226 mg/l y el sodio con 401 mg/l con respecto al experimento A que presenta valores elevados en sólidos totales con 24,92 g/l y fósforo con 194,85 mg/l. En cuanto a la calidad del biogás, es superior en el biodigestor A con respecto a la



combustión con 26 LEL, el monóxido de carbono con 118 ppm, el dióxido de carbono con 9,99 % vol y el sulfuro de hidrógeno con 15 ppm, mientras que en el biodigestor B presenta mejores resultados en el dióxido de nitrógeno con 5 ppm y el oxígeno con 23 % vol. Con respecto al biol se puede definir que el biodigestor B produce un biol con mejores características químicas con respecto al biodigestor A. Por lo cual, el biol producido en el biodigestor B reúne excelentes condiciones nutricionales. Finalmente, se debe implementar el biodigestor del experimento B, que aprovecha de manera efectiva los residuos orgánicos en la producción de biol, con respecto a la calidad del biogás se sugiere implementar un biodigestor A puesto que contiene mejores condiciones químicas.

[Leer documento](#)

Estrategias para la mitigación del impacto del sobrepastoreo en las propiedades de los suelos en el establo Américo Abad, Matucana, 2021

Autores(as): Mendoza Caja, Marilyn Janira

Asesor(a): Eskim Santiago Valverde Obregón

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo desarrollar estrategias que contribuyan a la mitigación del impacto del sobrepastoreo en las propiedades de los suelos en el establo Américo Abad de la provincia de Matucana, distrito de Huarochirí. Para ello, se propuso un estudio no experimental, de alcance descriptivo y correlacional y de enfoque cuantitativo, en el cual se seleccionaron cuatro zonas: Grupo A de carga animal nula (0 UA/ha/año), Grupo B de carga animal media (5 a 25 UA/ha/año), Grupo C de carga animal alta (50 UA/ha/año) y Grupo D de carga animal muy alta (60 a 200 UA/ha/año) y cuatro tipos de profundidades: Profundidad A (0-5 cm), Profundidad B (5- 10 cm), Profundidad C (10-15 cm) y Profundidad D (15-20 cm), tomándose una muestra en cada caso. Los resultados evidenciaron diferencias significativas en la composición de arena, la densidad aparente, la porosidad y la temperatura en suelos de distintas cargas de animales bovinos ($p < 0,05$) y que se determinaron múltiples correlaciones existentes entre las propiedades físicas, químicas y biológicas evaluadas, siendo las más importantes entre la porosidad y la densidad aparente ($\rho = -0,843$, $p < 0,05$) y la materia orgánica con la temperatura ($\rho = 0,523$, $p < 0,05$) y con las concentraciones de potasio ($\rho = 0,562$, $p < 0,05$), fósforo ($\rho = 0,547$, $p < 0,05$) y nitrógeno ($\rho = 0,568$, $p < 0,05$). La investigación demostró el efecto, de un lado, de la compactación del suelo por el peso de los animales y, del otro, de la cantidad de excretas desechadas en la cobertura vegetal. Así, se propusieron como estrategias el pastoreo racional, el empleo de prácticas de pasto sostenible, la regulación hídrica y la administración de suplementos energéticos en el ganado bovino.



[Leer documento](#)

Evaluación de zonas de inundación urbana mediante el modelamiento hidrodinámico en la cuenca baja del río Chillón

Autores(as): Rabanal Gómez, Alejandra Patricia y Ardiles Aybar, Lourdes del Pilar

Asesor(a): Maximiliana Irene Castro Medina

Las inundaciones constituyen uno de los fenómenos naturales con mayores repercusiones en el Perú principalmente condicionado al fenómeno del Niño y la acción humana. Por ello, la presente investigación se realizó en la cuenca baja del río Chillón con el objetivo principal de estimar las zonas inundables de los poblados aledaños. Para lograr el objetivo planteado se realizó el modelamiento de la inundación por medio del modelo hidrodinámico del software IBER 2,5,1 considerando periodos de retorno de 10, 25, 50, 100, 200 y 500 años. Para ello se siguió la ejecución de cuatro etapas, donde primero se realizó el procesamiento del modelo de elevación digital empleando un vehículo aéreo no tripulado, la recolección de la información relacionada a las variables del modelo hidrodinámico como precipitación, fueron obtenidas del producto de precipitación de PISCO: Peruvian Interpolated data of the SENAMHI's Climatological and hydrological Observations, seguidamente se realizó la construcción de hietogramas, posteriormente los hidrogramas, asignación de coeficientes de rugosidad, generación de mallado de cálculo y se procedió a modelar mediante en software IBER 2,5,1. Los resultados mostraron que los calados máximos para el periodo de retorno de 10 años sería 7,80 metros, en 25 años 8,73 metros, en 50 años 9,50 metros, en 100 años 10,47 metros, en 200 años 11,67 metros y en 500 años llegaría hasta 13,69 metros. Se concluyó que el área evaluada muestra zonas de inundabilidad desde el primer periodo de retorno intensificándose con el paso del tiempo.



[Leer documento](#)

Efecto biodegradador de desechos lignocelulósicos por hongos *Pleurotus ostreatus* como técnica de pretratamiento al manejo de residuos sólidos orgánicos

Autores(as): Alarcón Manay, Santos Héctor y Mendoza Pérez, Luis Henry

Asesor(a): Wilson Pérez Dávila

El tratamiento de residuos sólidos agrícolas es muy limitado en el distrito de Nueva Cajamarca. Por tal motivo, esta investigación planteó como objetivo Evaluar la actividad biodegradadora de desechos lignocelulósicos por hongos *Pleurotus ostreatus* como técnica de pretratamiento al manejo de residuos sólidos orgánicos. Los residuos experimentales fueron colectados de campos agrícolas y espacios urbanos, para el cual, se abordó una investigación experimental con enfoque cuantitativo y alcance básico. Para el estudio se emplearon 14 tratamientos en proporciones al 100 %, homogéneas y mixtas a base de residuos de bagazo de caña dulce, tuza de maíz, panca de maíz, cáscara de piña, cáscara de coco y cascarilla de arroz; los que fueron picados en tamaños de 2 a 3 cm y pasteurizados entre 75 y 80 °C. De cada tratamiento se realizaron cuatro repeticiones totalizando 56 unidades experimentales distribuidas mediante un diseño completo al azar. Cada unidad tuvo 2 kg de residuos lignocelulósicos humedecidos al que se incorporó 100 g de inóculos de hongos *Pleurotus ostreatus*. El análisis estadístico de los datos fue realizado mediante el análisis de varianza (ANOVA) al 5 %; y la comparación de medias estadísticas entre tratamientos residió por la prueba de Tukey al 5 % utilizando el programa estadístico Infostat ver. 3.2.1. Las variables de estudio estuvieron dadas por: tiempo de colonización, tiempo de biodegradación, porcentaje de bioconversión y tasa de biodegradación. Los resultados del estudio determinaron que el menor tiempo de colonización lo alcanzaron los tratamientos T11 y T4 con 23,5 y 23,75 días. Mientras que el tiempo de biodegradación osciló en 52 días con el tratamiento T1 y 64,5 días con el T5. En efecto el mejor proceso de bioconversión lo obtuvo el T4 a base de panca de maíz con 88,7 % y por consiguiente este mismo logró una biodegradación de 48,8 %. La investigación concluyó en que los hongos *Pleurotus ostreatus* poseen un efecto biodegradador de acuerdo a las características de los residuos y que los sustratos de panca de maíz al 100 % y proporciones de los sustratos investigados a 16,67 % tienen efectos positivos de biodegradación.



Calidad de agua del río Huancabamba mediante el análisis de algunos parámetros fisicoquímicos y microbiológico, causas y alternativa de solución, 2020

Autores(as): Alberca Neira, Olmer

Asesor(a): Janet del Milagro Zúñiga Trelles

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar la calidad de agua del río Huancabamba, provincia y distrito de Huancabamba, Piura-Perú, mediante el análisis de algunos parámetros fisicoquímicos y microbiológico. Se establecieron tres puntos de muestreo: punto 01 aguas abajo de la ciudad, punto 02 frente a la ciudad y punto 03 aguas arriba de la ciudad. La evaluación fue realizada en los meses de setiembre, octubre y noviembre 2020. Los parámetros analizados fueron los siguientes: temperatura, pH, oxígeno disuelto (OD), demanda bioquímica de oxígeno (DBO) y coliformes termotolerantes. Se recolectaron un total de 27 muestras, las cuales fueron llevadas al laboratorio Environmental Quality Analytical Services (EQUAS) para el análisis respectivo, así mismo, los parámetros de campo fueron analizados in situ con un equipo multiparámetros. Las muestras fueron tomadas de acuerdo al Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales aprobado mediante Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA. Los parámetros analizados fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua en las categorías 1; 3 y 4 (poblacional y recreacional, bebida de animales y riego de plantas y conservación del medio acuático). De los resultados obtenidos, el único parámetro que sobrepasó los ECA fueron los coliformes termotolerantes, en el punto 01 y 02 presentaron valores que van desde 4 500 NMP/100 mL hasta 24 000 NMP/100 mL, en el punto 03 valores que van desde 350 NMP/100 mL hasta 920 NMP/100 mL. Del análisis realizado se concluyó que el agua



presenta contaminación microbiológica debido a una alta concentración de coliformes termotolerantes. Por otro lado, se llevó a cabo una evaluación de los impactos ambientales que afectan la calidad de agua del río Huancabamba, de los cuales se identificó que el impacto más relevante son las aguas residuales, debido que son vertidas al río sin ningún tratamiento.

[Leer documento](#)

La FIA participará en Congreso Internacional de Ingeniería Agroindustrial en México



Nilda Doris Montes Villanueva

La Facultad de Ingeniería Agraria UCSS participará en el IX Congreso Internacional de Ingeniería Agroindustrial, a realizarse del 23 al 27 de octubre de 2023 en la Universidad de Chapingo, México. Con las siguientes ponencias:

- 1.- Cuantificación de la vitamina C a partir del aprovechamiento del “tumbo serrano” *Passiflora tripartita* Kunth mediante la elaboración de néctar edulcorado con miel de abeja. (Ponente: José Luis Sosa León)
- 2.- Evaluación sensorial, fisicoquímica y microbiológica de un néctar de *Spondias dulcis* P. “mango ciruelo” edulcorado con tres



José Luis Sosa León

concentraciones de miel de abeja parcialmente cristalizada. (Ponente: Nilda Doris Montes Villanueva)

- 3.- Mermelada a base de pulpa y cáscara de “maracuyá” *Passiflora edulis* Sims. edulcorado con estevia utilizando un diseño de mezclas. (Ponente: José Luis Sosa León)

- 4.- Masatos comerciales con incorporación de bacterias ácido-lácticas nativas con potencial probiótico, edulcoradas con panela granulada orgánica”. (Ponente: Nilda Doris Montes Villanueva)

KALLPAY

Es el boletín de difusión de investigación científica de la FIA- UCSS. Surge de la necesidad de dar a conocer los avances de investigación que se desarrollan en la FIA tanto en su dimensión formativa como propiamente investigativa y de actividades conexas al quehacer investigativo .

Comité editorial: Juan Ignacio Pastén, Wilfredo Mendoza, Mónica Beaumont, Kenneth Silva, Kathia Lindo, Nelly Molina, Gustavo Pérez Chaves y Víctor Segura

UCSS



FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA